Aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Marburg
Direktor: Professor Dr. med. et phil. et med. dent. h. c. A. Gürber.

Ueber die diuretische Wirkung von Koemis-Koetjing.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

Richard Schumann
Medizinalpraktikant aus Hamburg.

MARBURG
Buchdruckerei von Joh. Hamel
1927

Angenommen von der Medizinischen Fakultät Marburg
am 23. November 1926.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Referent: Prof. Dr. Gürber.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Einleitung.

Eine immer noch ergiebige Quelle für neue Arzneimittel bieten die Arzneischätze eingeborener, besonders tropischer und subtropischer Völker. Das beweist ganz besonders die Entdeckung der Uzara-Wurzel, die mit Opium und Chinarinde wohl zu den bedeutungsvollsten Arzneidrogen gerechnet werden darf. Wenn auch Funde solcher Art selten sind, so wird doch häufig über Versuche berichtet, volkstümliche Arzneimittel aus warmen Ländern in den deutschen Arzneischatz einzuführen. Nicht immer haben solche Versuche Erfolg, auch dann nicht, wenn sie, wie das recht häufig vorkommt, nach Jahren von anderer Seite wieder aufgenommen werden. Gelegentlich dagegen kann ein solch erneuter Versuch, einer ausländischen Arzneidroge Geltung zu verschaffen, doch zu einem gewissen Ziele führen, und das Ergebnis eines solchen Versuches soll der Inhalt der vorliegenden Abhandlung sein.

Durch persönliche Bekanntschaft wurde dem pharmakologischen Institut, Marburg, eine Anzahl Drogen aus Sumatra überwiesen, die bei den Eingeborenen im Rufe hoher arzneilicher Wirkung stehen und auch bei den europäischen Aerzten in Niederländisch-Indien Beachtung gefunden haben. Bei der einen dieser Drogen, die den volkstümlichen Namen Temoelawak führt, handelt es sich um eine, der auch in der europäischen Heilkunde längst bekannten, der Rhizoma Zedoariae verwandten Droge. Sie soll besonders gegen Leberleiden angewandt werden. Bei einer anderen Meniran genannten Droge ist wahrscheinlich das Kraut von Phyllantis Niruru gemeint. Sie dient auf Sumatra hauptsächlich zur Behandlung von Blasenleiden. Einer eingehenden pharmakologischen Untersuchung ist sie noch nicht unterworfen worden. Die dritte, und wie sich herausstellen wird, wichtigste dieser Drogen, heißt Koemis-Koetjing.

Sie ist das Kraut von Orthosiphon stamineus und wird ihrer Anwendung nach als Nierentee bezeichnet. Diese Droge, die ein Orthosiphonin genanntes Glykosid und auffällig viel Kalisalze enthält, ist als Herba oder Folia orthosiphonis staminei in Europa, besonders in den Niederlanden, bekannt und dort in der Editio quarta der Pharmacopoea Nederlandica[1]) offizinell. Mit dieser Droge haben sich bisher Itallie[2]), Perinelle[3]) und Guyon[4]), sowie Fristed[5]) wissenschaftlich beschäftigt. Dieser Droge wird diuretische Wirkung zugeschrieben, und sie wird bei Behandlung von Gicht, Blasen- und Nierenleiden empfohlen.

Itallie[2]) hat aus dieser Droge ein Glykosid, Orthosiphonin genannt, isoliert. Perinelle[3]) und Guyon[4]) haben von diesem Glykosid festgestellt, daß es in Alkohol schwer löslich sei und sich zur Bereitung von Tinkturen nicht eigne. Eine genauere Beschreibung der Droge verdanken wir auch Fristedt[5]). Eine experimentelle Untersuchung der Droge liegt jedoch nach der mir zugänglich gewordenen Literatur nicht vor. Nachdem eine Anwendung an einer schwer Nierenkranken zu überraschenden Erfolgen geführt hat, hat mir Prof. Gürber die Aufgabe gestellt, die Droge auf ihre Wirkung im Selbstversuch zu untersuchen.

Versuchsplan.

Zum Versuchsplan dienten mir als Vorlage die Untersuchungen der Gürberschen Schüler Bockholt[6]), Haas[7]) und Lotz[8]).

Um nun möglichst einwandfreie Versuchsresultate zu zeitigen, war natürlich alles, was an sich auf die Urinausscheidung von Einfluß sein konnte, zu berücksichtigen, d. h., es mußte vor allem die Flüssigkeitsaufnahme so geregelt werden, daß die Aufnahme und deren Abgabe durch den Harn in einen gewissen Vergleich gebracht werden durften. Es mußten darum Wasserabgaben durch den Schweiß und durch die Fäces nach Möglichkeit konstant gestaltet werden, weshalb zunächst jede besondere körperliche Arbeitsleistung zu vermeiden und durch möglichst gleichmäßige und bekömmliche Ernährung eine gleichmäßige Bildung von Fäces sicherzustellen war. Da die Wasserabgabe durch den Schweiß in hohem Grade vom Feuchtigkeitsgehalt der Luft abhängig ist, und dieser Feuchtigkeitsgehalt der Luft sich nicht beliebig gestalten läßt, so wurden die Luftfeuchtigkeiten und mittleren Tagestemperaturen nach den Angaben der meteorologischen Abteilung des physikalischen Instituts Marburg täglich notiert, um bei unerwarteten Veränderungen in der Harnausscheidung diese in Beziehung zu Temperatur- und Luftfeuchtigkeit stellen zu können.

Die wichtigste Voraussetzung für eine solche Art von Versuchen ist aber selbstverständlich ein gesunder Harnapparat, und um mich auf diese Forderung hin zu prüfen, war es zunächst notwendig, meine Harnausscheidung über mehrere Tage hin zu verfolgen und zwar bei einer mehr trockenen, dann mehr feuchten Lebensweise.

Der Versuchstag begann nach vollständiger Urinentleerung morgens um 7 Uhr mit der Aufnahme von 320 ccm Malzkaffee.

Der Harn wurde täglich in mehreren Portionen aufgefangen.

Die erste Portion umfaßte die Zeit von 7—9 Uhr. Um

die diuretische Wirkung (um 9 Uhr nahm ich das Wasser bezw. den Tee zu mir) der Versuchsmittel genauer verfolgen zu können, wurden die nächsten Portionen in stündlichen Abständen gesammelt und zwar um 10 Uhr und um 11 Uhr. Die nächste Portion umfaßte die Zeit von 11—1 Uhr. Es wurde angenommen, daß die Diurese um 1 Uhr abgelaufen sei und infolgedessen der Harn anschließend nur in zwei Portionen und zwar um 7 Uhr abends und um 7 Uhr früh gesammelt. Die Gesamttagesmenge wurde dann als Summe der Einzelportionen errechnet. An Trockentagen wurde der Harn von 9—1 Uhr in einer Portion zusammengefaßt Es wäre vielleicht noch besser gewesen, den Harn in kürzeren Zeitabschnitten zu sammeln, doch scheiterte dieses daran, daß nicht häufiger Harn gelassen werden konnte.

Die Untersuchung jeder Harnportion wurde in gleicher Weise vorgenommen, und zwar erstreckte sich die Untersuchung auf die Feststellung der Menge, der Reaktion gegen Lackmuspapier, des spezifischen Gewichtes, des Kochsalzgehaltes und des Gefrierpunktes, d. h. der molekularen Konzentration. Der Gefrierpunkt wurde nach dem von Beckmann angegebenen Apparat bestimmt. Die Bestimmung des Kochsalzgehaltes wurde nach dem von Vollhard*) angegebenen Methode vorgenommen. Das spezifische Gewicht wurde mit dem Aräometer bestimmt. Außerdem habe ich mich jeden Morgen zur selben Stunde und in der selben Kleidung mit einer auf 5 gr genauen Personenwage gewogen, und die Gewichte kurvisch verzeichnet.

Ueber die Gewichtskurve wäre noch folgendes zu sagen: Wenn auch die Wägungen stets unter gleichen Bedingungen vorgenommen werden, so ist doch der Gewichtskurve hinsichtlich im Körper zurückgehaltener Flüssigkeitsmengen kein absoluter Wert beizumessen, da die Nahrungsaufnahme, sowie die Fäces gewichtlich nicht bestimmt wurden. Immerhin lassen die Gewichtskurven doch einen berechtigten Schluß auf erheblichere Flüssigkeitsretentionen im Körper zu,

*) siehe Schmidt Pharmazeutische Chemie, I. Seite 1247.

umso mehr, als Nahrungsaufnahme und Defäkation während der Versuchszeit etwa gleichblieben, und durften schon deswegen nicht vernachlässigt werden.

Um eine genaue Uebersicht der einzelnen Versuchstage zu ermöglichen, wurden die Versuchsergebnisse eines jeden Tages tabellarisch zusammengestellt.

Die ständig während des ganzen Versuchsverlaufs täglich zugeführte Flüssigkeitsmenge — somit unter Ausschluß der an den Wasser- und Teetagen in Form von Wasser und Tee absichtlich mehr zugeführten Flüssigkeitsmengen — betrug 1040 ccm. Diese Menge setzte sich, wie folgt, zusammen: 320 ccm Malzkaffee zum Frühstück (7 Uhr), 320 ccm Suppe zum Mittagessen und 400 ccm am Abend in Form von Bier. Dann wäre noch die in den angeführten Nahrungsmitteln enthaltene Wassermenge hinzuzurechnen. Da diese indessen gegenüber der obengenannten 1040 ccm nur ein bescheidenes Ausmaß erreichte, wurde sie in den Berechnungen vernachlässigt.

Trockentage.

Wie schon oben erwähnt wurde, war es vorerst notwendig, eine Prüfung meiner Nierentätigkeit den Untersuchungen vorauszuschicken. Aus diesem Grunde begann ich meine Untersuchungen mit Durchführung von 4 Trockentagen, an denen ich außer der oben genannten täglichen Flüssigkeitszufuhr von 1040 ccm keine weitere Flüssigkeit zu mir nahm.

Diese 4 Trockentage, siehe auch Tabelle 1—4, fallen auf durch eine gewisse Inkonstanz der Ausscheidung. Die Flüssigkeitsausscheidung nahm auffallender Weise von Tag zu Tag zu. Diese Beobachtung veranlaßte mich, noch weitere 4 Trockentage, siehe Tabelle 5—8, anzuschließen, wobei wiederum ein nicht unbedeutender Anstieg der Harnmenge festzustellen war.

Während am ersten Tage die Ausscheidung nicht der Flüssigkeitszufuhr entsprach, stieg sie in den nächsten drei

Tagen und war höher als die Zufuhr. Der jähe Abfall dann am 14. 8., dem 5. Trockentage, dürfte auf die Witterungseinflüsse zurückzuführen sein. Wie aus meinen Aufzeichnungen über die mittlere Tagestemperatur und die Luftfeuchtigkeit hervorgeht, war am 5. und 6. Trockentage, dem 14. und 15. 8. die Temperatur ziemlich hoch und gleichzeitig die relative Feuchtigkeit ziemlich niedrig. Die ausgeschiedene Flüssigkeitsmenge am 14. und 15. 8., 860 und 920 ccm, entsprach keineswegs der Zufuhr von 1040 ccm. Trotzdem sank das Körpergewicht, das bei teilweiser Mehrausscheidung an den ersten Tagen gestiegen war, von 65,1 auf 64,2 kg. Daraus war zu schließen, daß es sich hier nicht um Wasserretention handeln konnte, sondern daß auf dem Wege der Verdunstung ein Teil den Körper verlassen hatte. Die Ausscheidung stieg dann wieder an, um am 8. Trockentage (17. 8.) die Flüssigkeitszufuhr erreicht zu haben. Die Verteilung der Harnmenge auf die einzelnen Stunden war sehr verschieden. Jedoch war die Ausscheidung des Morgenkaffees an keinem Tage um 1 Uhr beendet. Die größte Stundenmenge ließ ich durchschnittlich in der Zeit von 1—7 Uhr. Am dritten Trockentage (12. 8.) wurde um 9 Uhr kein Urin gelassen, und die Stundenmenge von 7—1 Uhr war sehr niedrig. Bei den Trockentagen ergab sich, daß die Werte für Kochsalz und Gefrierpunkt etwa konstant blieben und zwar betrug:

a) Kochsalzgehalt ungefähr 1%

b) Gefrierpunktserniedrigung ungefähr -2^0

c) spezifisches Gewicht zwischen 1020 u. 1030.

Eine Ausnahme machte darin der 17. 8. (8. Trockentag), an dem das spezifische Gewicht von 1025 um 9 Uhr auf 1014 um 1 Uhr sank. Auch der Kochsalzgehalt war niedriger und die Gefrierpunktserniedrigung geringer. Um 7 Uhr glichen die Ergebnisse aber wieder denjenigen der Vortage.

Wenn wir nun das Mittel aus den verschiedenen Tages-

mengen ziehen, so ergibt sich eine Ausscheidung von durchschnittlich 1060 ccm, demnach eine Menge, die sich nur um 20 ccm von der Zufuhr 1040 ccm unterscheidet. Somit kann gesagt werden, daß der Körper die ihm zugeführten Flüssigkeiten sofort wieder ausgeschieden hat.

1. Trockentag. 10. VIII. 1926.

Tabelle I.

Zeit	Menge ccm	Stunden-menge	Reaktion	spez. Gewicht	Na Cl %	Na Cl gr	Gefrierpunkt	Körpergewicht
7—9	80	40	sauer	1023	0,47	0,38	— 1,52	
9—1	79	19,75	alkal.	1020	0,67	0,53	— 1,60	64,2 kg
1—7	310	51,67	alkal.	1023	0,50	1,54	— 1,75	trüb
7—7	375	31,25	sauer	1026	0,65	2,42	— 1,82	
Gesamtmenge	844		sauer	1024	0,57	4,87	— 1,90	

2. Trockentag. 11. VIII. 1926.

Tabelle II.

7—9	73	36,5	sauer	1024	1,12	0,82	— 1,89	
9—1	160	40	sauer	1020	1,11	1,77	— 1,78	64 kg
1—7	450	75	amphot.	1023	1,07	4,79	— 1,70	trüb
7—7	560	46,66	sauer	1025	0,97	5,41	— 1,92	
Gesamt	1143		sauer	1021	0,99	12,79	— 1,79	

3. Trockentag. 12. VIII. 1926.

Tabelle III.

7—9								
9—1	162	27	sauer	1025	0,95	1,53	— 1,83	
1—7	420	70	alkal.	1022	1,08	4,53	— 1,80	65,1 kg
7—7	660	55	alkal.	1025	1,09	7,17	— 1,77	trüb
Gesamt	1242		amphot.	1025	1,01	13,23	— 1,82	

4. Trockentag. 13. VIII. 1926.

Tabelle IV.

7—9	67	33,5	sauer	1025	0,94	0,63	— 1,99	
9—1	235	58,8	sauer	1020	1,16	2,74	— 1,86	
1—7	470	78,33	amphot.	1022	1,08	5,07	— 1,81	65,1 kg
7—7	638	53,2	alkal.	1024	1,01	6,43	— 1,88	klar
Gesamt	1410		amphot.	1023	1,04	14,87	— 1,93	

5. Trockentag. 14. VIII. 1926.

Tabelle V.

Zeit	Menge ccm	Stunden-menge	Reaktion	spez. Gewicht	Na Cl %	Na Cl gr	Gefrierpunkt	Körpergewicht
7 - 9	72	36	sauer	1025	0,73	0,53	— 2	
9—1	88	22	sauer	1024	1,02	0,90	— 2,2	64,2 kg
1—7	292	48,67	sauer	1025	1,09	3,20	— 1,97	trüb
7—7	410	34,25	sauer	1029	0,94	3,90	— 2,3	
Gesamt	862		sauer	1027	0,99	8,53	— 2,1	

6. Trockentag. 15. VIII. 1926.

Tabelle VI.

7—9	75	37,5	sauer	1027	0,94	0,70	— 2,15	
9—1	84	21	amphot.	1026	0,99	0,83	— 2,08	
1—7	285	47,5	amphot.	1029	0,84	2,61	— 2,16	64,2 kg
7—7	470	39,33	sauer	1030	0,79	3,70	— 2,45	trüb
Gesamt	914		amphot.	1028	0,83	7,84	— 2,21	

7. Trockentag. 16. VIII. 1926.

Tabelle VII.

7—9	102	51	sauer	1024	0,81	0,83	— 2,23	
9—1	148	37	sauer	1022	1,04	1,54	— 2,11	
1—7	265	44,25	amphot.	1028	1,05	2,78	— 2,13	64,5 kg
7—7	445	37,08	sauer	1030	1,00	4,42	— 2,39	klar
Gesamt	960		sauer	1026	1,00	9,57	— 2,15	

8. Trockentag. 17. VIII. 1926.

Tabelle VIII.

7—9	100	50	sauer	1025	1,00	1,00	— 2,21	
9—1	130	32,5	sauer	1014	0,75	0,97	— 1,38	
1—7	310	55	sauer	1022	0,87	2,86	— 1,9	64,7 kg
7—7	410	50,83	sauer	1026	0,99	4,08	— 2,17	klar
Gesamt	950		sauer	1021	0,96	8,91	— 1,92	

Wassertage.

Nachdem ich die Bedingungen der Harnausscheidung während der Trockentage untersucht hatte, ging ich dazu über, die Nierenfunktion bei gesteigertem Wasserangebot zu prüfen, indem ich eine Reihe von Wassertagen an die Trockentage unmittelbar anreihte. Während der Wassertage nahm ich außer der auch in den Trockentagen zugeführten Flüssigkeitsmenge von 1040 ccm täglich um 9 Uhr morgens 400 ccm körperwarmes Leitungswasser in einer Portion zu mir.

An diesen Wassertagen fanden sich in Bezug auf die Ausscheidung konstantere Ergebnisse, siehe auch Tabelle 9—14. Die Hauptausscheidung erfolgte an fast allen Wassertagen in der Diuresestunde von 10—11 Uhr und zwar mit sehr starkem Abfall des spezifischen Gewichtes, des Kochsalzgehaltes, der zeitweise unter den des Blutes herabsank, und Steigen des Gefrierpunktes. Am 3. und 4. Wassertag (20. und 21. 8.) waren um 9 Uhr keine Ausscheidungen und um 10 Uhr auch nur eine geringe Urinsekretion. Es waren dieses Tage, an denen die Ausscheidung nicht die Zufuhr erreichte, somit eine Wasserretention stattgefunden hatte. Am 1. Wassertage (18. 8.) fiel die Wasserausscheidung um 10 Uhr aus. An diesem Tage umfaßte die Zeit von 1 7 Uhr die größte Stundenmenge. Es war dieses der 1. Wassertag, infolgedessen kann er wohl nicht so zur Beurteilung der Wassertage herangezogen werden. Am 22. 8., dem 5. Wassertage, setzte dann, nachdem an den beiden Vortagen eine Retention stattgefunden hatte, eine äußerst starke Diurese von 2012 ccm ein, die in keinem Verhältnis zur Flüssigkeitszufuhr von 1440 ccm stand. Besonders stark war die Diurese während der Stunde von 10—11 Uhr mit 235 ccm und von 11—1 Uhr mit 225 ccm Stundenmenge.

So war auch während dieser Stunden das spezifische Gewicht nur 1003 und 1006 und der Kochsalzgehalt und

Gefrierpunkt entsprechend niedrig und bezw. hoch. Diese niedrigen Werte werden nur noch am 21. und 23. 8. erreicht. Die Erklärung für diese starke Diurese mag darin zu suchen sein, daß der Körper an den Vortagen übermäßige Flüssigkeitsmengen angesammelt hatte und sie nun auf einmal wieder abstieß. Doch läßt sich darüber noch nichts Bestimmtes sagen, da man über die genaueren Bedingungen der Harnausscheidung noch nicht die genügende Klarheit besitzt. Auch am folgenden Wassertage, dem 23. 8. war die Harntagesmenge von 1770 ccm höher als die zugeführte Menge von 1440 ccm.

Was die Konzentration des Tages-Urins anbetrifft, so muß gesagt werden, daß sie außer den Diuresestunden von 10—11 Uhr, wo sie sehr gering war, ziemlich gleichmäßig und nur wenig geringer war als an den Trockentagen.

Ziehen wir das Mittel aus den verschiedenen Tagesmengen, so ergibt sich für die 6 Wassertage eine mittlere Harn-Tagesmenge von 1540 ccm, somit je 100 ccm mehr als die zugeführte Flüssigkeit. Der Körper hatte somit auch in den Wassertagen die ihm zugeführte Flüssigkeitsmenge sofort wieder restlos abgegeben.

1. Wassertag. 18. VIII. 1926.

Tabelle IX.

Zeit	Menge ccm	Stunden-menge	Reaktion	spez. Gewicht	Na Cl %	Na Cl gr.	Gefrierpunkt	Körpergewicht
7—9	76	38	sauer	1025	0,92	0,70	— 2,13	
9—10								
10—11	80	40	sauer	1019	0,89	0,71	— 1,75	
11—1	115	57,5	sauer	1020	0,97	1,12	— 1,84	65,1 kg
1—7	475	79,2	sauer	1022	1,12	5,33	— 1,98	klar
7—7	740	61,67	amphot.	1022	0,94	6,94	— 1,84	
Gesamt	1486		sauer	1021	0,99	14,80	— 1,81	

2. Wassertag. 19. VIII. 1926.

Tabelle X.

7—9	81	40,5	sauer	1024	1,08	0,87	— 2,23	
9—10	69	69	sauer	1007	0,51	0,35	— 1,02	
10—11	220	220	sauer	1008	0,20	0,44	— 0,34	
11—1	125	62,5	sauer	1016	0,85	1,07	— 1,71	64,9 kg
1—7	360	60,00	sauer	1022	0,91	3,27	— 2,4	trüb
7—7	475	39,96	sauer	1029	0,88	4,18	— 2,34	
Gesamt	1330		sauer	1016	0,77	10,18	— 1,81	

3. Wassertag. 20. VIII. 1926.

Tabelle XI.

7—9								
9—10	98	33	sauer	1020	0,80	0,79	— 2,12	
10—11	64	64	sauer	1019	0,91	0,58	— 1,98	
11—1	115	57,5	sauer	1014	0,80	0,91	— 1,80	64,9 kg
1—7	404	67,33	sauer	1010	0,56	2,28	— 1,21	trüb
7—7	590	49,33	sauer	1021	0,75	4,40	— 1,91	
Gesamt	1271		sauer	1018	0,70	8,96	— 1,84	

4. Wassertag. 21. VIII. 1926.

Tabelle XII.

7—9								
9 - 10	84	28	sauer	1012	0,47	0,39	— 1,22	
10—11	350	350	amphot.	1002	0,17	0,60	— 0,31	
11—1	150	75	sauer	1012	0,60	0,89	— 1,22	65,3 kg
1—7	400	66,67	alkal.	1021	0,84	3,35	— 1,72	trüb
7—7	420	35	sauer	1023	0,80	3,37	— 1,98	
Gesamt	1404		sauer	1015	0,66	8,60	— 1,49	

5. Wassertag. 22. VIII. 1926.

Tabelle XIII.

Zeit	Menge ccm	Stunden-menge	Reaktion	spez. Gewicht	Na Cl %	Na Cl gr	Gefrierpunkt	Körpergewicht
7—9	70	35	sauer	1021	0,80	0,56	— 1,93	
9—10	87	87	sauer	1013	0,70	0,61	— 1,31	
10—11	235	235	amphot.	1003	0,28	0,67	— 0,48	
11—1	450	225	sauer	1005	0,38	1,69	— 0,61	65,5 kg
1—7	450	75	sauer	1017	0,99	4,47	— 1,76	trüb
7—7	720	60	sauer	1018	0,89	6,44	— 1,7	
Gesamt	2012		sauer	1013	0,75	14,44	— 1,32	

6. Wassertag. 23. VIII. 1926.

Tabelle XIV.

7—9	91	45,5	sauer	1019	1,04	0,95	— 1,76	
9—10	260	260	sauer	1003	0,27	0,70	— 0,4	
10—11	154	154	sauer	1006	0,34	0,52	— 1,55	
11—1	200	100	sauer	1008	0,61	1,22	— 1,19	64,8 kg
1—7	385	64,17	sauer	1010	0,96	3,69	— 1,73	trüb
7—7	680	56,67	sauer	1016	0,41	2,80	— 1,67	
Gesamt	1770		sauer	1012	0,67	9,88	— 1,33	

Versuchstage mit Fol. Koemis-Koetjing 15/400.

An die Wassertage schlossen sich unmittelbar die Versuchstage mit Fol. Koemis-Koetjing 15/400 an. An diesen Tagen trank ich statt des Wassers um 9 Uhr einen Aufguß von Fol. Koemis-Koetjing 15/400. Die Herstellung des Infusum geschah nach den allgemeinen Vorschriften des deutschen Arzneibuches.

Vergleichen wir die Diuresen der Teetage (Tafel 15—18) mit denen der Wassertage (Tafel 9—14), so müssen wir feststellen, daß ein wesentlicher Unterschied der Harnausscheidung nicht besteht.

Auch hier fand die Hauptausscheidung während der Morgenstunden statt, nur mit dem Unterschiede, daß die größte Auscheidung während der Stunde von 9—10 erfolgte. An den ersten Teetagen war noch keine Wirkung des Diureticum festzustellen. Die ausgeschiedene Menge bewegte sich zwischen 1400 und 1430 ccm, demnach erreichte sie nicht ganz die zugeführte Menge von 1440 ccm. Vergleichen wir jedoch die Konzentration der Harnportionen der Teetage mit denen der Wassertage, so müssen wir feststellen, daß die Konzentration höher war. Vor allem fiel die größere Kochsalzausscheidung auf. Betrachten wir nun den Teetag am 27. 8. (4. Teetag), an dem eine Ausscheidung von 2162 ccm stattfand, demnach eine Mehrausscheidung von 762 ccm und vergleichen wir ihn mit dem Wassertag am 22. 8., an dem eine Ausscheidung von 2012 ccm erfolgte, so fällt auf, daß am Teetag die Hauptausscheidung in die Stunde von 9—10 Uhr, demnach in die Zeit unmittelbar nach der Einnahme des Infuses fiel, wogegen am Wassertage die Hauptausscheidung sich auf die Stunden von 10—1 verteilte. Außerdem betrug die Stundenmenge von 9—10 Uhr 465 ccm, eine Höhe, die nicht wieder erreicht wurde. Vergleichen wir nun die Konzentration an diesen beiden Tagen, so ist allerdings die Konzentration während des letzten Teetages niedriger. Doch dieses dürfte vielleicht daraus zu erklären sein, daß der

Körper, nach dem er während der drei vorangegangenen Teetage einen verhältnismäßig salzreichen Harn ausgeschieden hatte, nun nicht mehr in der Lage war, weiterhin soviel feste Stoffe an den Harn abzugeben.

Es hat sich somit ergeben, daß ein Infus Fol. Koemis-Koetjing 15/400 eine zwar verhältnismäßig spät einsetzende, aber erhebliche diuretische Wirkung zeigte. Selbst im Durchschnitt gerechnet, betrug die Tagesmenge des während der 4 ersten Teetage abgegebenen Urins, 60 ccm mehr wie an den Wassertagen.

1. Teetag. 24. VIII. 1926. Fol. Roemis-Koetjing $^{15}/_{400}$.
Tabelle XV.

Zeit	Menge ccm	Stunden-menge	Reaktion	spez. Gewicht	Na Cl %	Na Cl gr	Gefrierpunkt	Körpergewicht
7—9	110	55	sauer	1017	0,97	1,07	— 1,9	
9—10	160	160	sauer	1004	0,80	1,28	— 0,69	
10—11	275	275	sauer	1002	0,43	1,17	— 0,44	
11—1	144	72	sauer	1014	0,28	0,40	— 1,53	65,1 kg trüb
1—7	260	43,33	amphot.	1020	0,94	2,46	— 2,15	
7—7	460	38,33	sauer	1025	0,99	4,57	— 2,13	
Gesamt	1409		sauer	1018	0,84	10,95	— 1,67	

2. Teetag. 25. VIII. 1926. Fol. Roemis-Koetjing $^{15}/_{400}$.
Tabelle XVI.

7—9	72	36	sauer	1024	1,02	0,74	— 2,2	
9—10	140	140	sauer	1008	0,71	0,99	— 1,05	
10—11	113	113	sauer	1009	0,61	0,69	— 1,1	
11—1	160	80	sauer	1009	0,50	0,71	— 1,12	65,2 kg trüb
1—7	390	65	sauer	1021	1,01	3,93	— 2,15	
7—7	540	45	sauer	1018	0,62	3,37	— 1,65	
Gesamt	1415		sauer	1018	0,77	10,43	— 1,82	

3. Teetag. 26. VIII. 1926. Fol. Roemis-Koetjing $^{15}/_{400}$.
Tabelle XVII.

7—9	104	52	sauer	1017	0,77	0,80	— 1,84	
9—10	220	220	sauer	1002	0,40	0,87	— 0,7	
10—11	158	158	sauer	1001	0,47	0,65	— 0,59	
11—1	125	62,5	sauer	1012	0,77	0,96	— 1,58	65,0 kg trüb
1—7	315	52,5	sauer	1022	0,90	2,84	— 2,27	
7—7	510	42,5	sauer	1020	0,69	3,51	— 1,91	
Gesamt	1432		sauer	1017	0,65	9,63	— 1,69	

4. Teetag. 27. VIII. 1926. Fol. Roemis-Koetjing $^{15}/_{400}$.
Tabelle XVIII.

7—9	152	76	sauer	1014	0,68	1,04	— 1,5	
9—10	465	465	amphot.	1002	0,23	1,06	— 0,42	
10—11	200	200	sauer	1004	0,33	0,65	— 0,59	
11—1	160	80	sauer	1012	0,75	1,20	— 1,39	64,5 kg trüb
1—7	415	69,17	sauer	1018	0,86	3,57	— 1,71	
7—7	770	64,17	sauer	1021	0,58	4,43	— 3,1	
Gesamt	2162		sauer	1009	0,53	11,95	— 1,7	

Trockentag.

An dem Trockentage, der an die 4 Teetage aus äußeren Gründen angeschlossen werden mußte, fand eine deutliche Wasserretention statt, siehe auch Tabelle 19. Es wurden bei einer Zufuhr von 1040 ccm nur 860 ccm ausgeschieden. Es ist dies ein deutlicher Beweis dafür, daß dem Körper während der vorangegangenen Teetage übermäßige Wassermengen entzogen worden waren und der Körper jetzt bestrebt war, seinen Wasserbedarf wieder zu decken. In Bezug auf Konzentration unterscheidet sich dieser Trockentag nicht von den Trockentagen vom 10.—17. 8.

Trockentag. 28. VIII. 1926.

Tabelle XIX.

Zeit	Menge ccm	Stunden-menge	Reaktion	spez. Gewicht	Na Cl %	Na Cl gr	Gefrierpunkt	Körpergewicht
7–9	64	32	sauer	1021	0,75	0,48	— 1,93	
9—1	114	28,5	sauer	1022	0,92	1,05	— 1,16	
1—7	280	46,67	sauer	1025	1,02	2,86	— 2,12	64,3 kg
7—7	400	33,32	sauer	1026	0,91	3,64	— 2,27	trüb
Gesamt	858		sauer	1025	0,92	8,03	— 1,06	

Versuchstage mit Fol. Koemis-Koetjing 15/400:

Die jetzt folgenden 4 Teetage (Tabelle 20—23) zeitigten andere Ergebnisse. Vor allem fand die Hauptausscheidung während der Stunde von 10—11 statt, und es ähnelten diese Teetage infolgedessen mehr den Wassertagen, jedoch mit dem Unterschied, daß die Konzentration des Harns höhere Werte erreichte. Vergleichen wir die Tagesmengen der 4 Tage, so fällt uns eine gewisse Regelmäßigkeit in der Ausscheidung auf. Am 1. Teetage (29. 8.) hatten wir eine Tagesmenge von 1177 ccm, demnach 263 ccm weniger als zugeführt wurden, dagegen am 30. 8. (2. Teetag) eine Menge von 1706 ccm, somit ein Mehr von 266 ccm, und ähnlich am 31. 8. (3. Teetag) bei einer Menge von 1322 ccm ein Weniger von 118 ccm, und wiederum am 1. 9. (4. Teetag) bei einer Menge von 1718 ccm ein Mehr von 278 ccm.

Auffallend ist bei der Harnausscheidung in diesen 4 Teetagen, daß am 1. Tag eine Wasserretention stattfand, die am 2. Tag durch die entsprechende Mehrausscheidung wettgemacht wurde, und daß am 3. Tage wiederum Retention erfolgte, die am 4. Tag in der gleichen Weise wie am 2. Tage durch eine Mehrausscheidung sich ausglich. Diese Erscheinung dürfte so zu deuten sein, daß der Körper bestrebt war, die durch die ersten 4 Teetage dem Körper zuviel entzogene Wassermenge durch Retention, wie es auch am Trockentage schon in Erscheinung trat, wieder aufzufüllen. Am 2. Tage ist die diuretische Wirkung des Tees so sehr angewachsen, daß nun der Körper zwangsläufig die eben aufgespeicherte Flüssigkeit wieder abgeben muß. Dieses Spiel zwischen Retention und zwangsläufiger Abgabe wiederholte sich am 3. und 4. Tage.

Die durchschnittliche Harntagesmenge lag mit 1480 ccm um 40 ccm höher als die Flüssigkeitszufuhr und um 60 ccm niedriger als die durchschnittliche Menge während der Wassertage. Diese verhältnismäßig geringe Ausscheidung während der letzten 4 Teetage muß damit erklärt werden, daß durch die ersten 4 Teetage dem Körper soviel Flüssigkeit entzogen

worden war, daß trotz der Retention am Trockentage dem Organismus nicht mehr harnbare Flüssigkeit zur Ausscheidung zu Gebote stand. Dieses steht im Einklang mit der Ansicht Dresers[9]), daß der Körper sich in seinem Bestreben, Wasser aufzuspeichern, durch Diuretika nicht beeinflussen läßt, sondern, anstatt Wasser abzugeben, weiter retiniert.

1. Teetag. 29. VIII. 1926. Fol. Koemis-Koetjing $^{15}/_{400}$.

Tabelle XX.

Zeit	Menge ccm	Stunden-menge	Reaktion	spez. Gewicht	Na %	Na gr	Cl gr	Gefrierpunkt	Körpergewicht
7—9	92	46	sauer	1024	0,60		0,55	— 2,29	
9—10	95	95	sauer	1017	0,46		0,44	— 1,81	
10—11	100	100	sauer	1011	0,67		0,67	— 1,28	
11—1	120	60	sauer	1017	0,89		1,04	— 1,71	65,4 kg
1—7	260	43,33	sauer	1024	1,03		2,68	— 2,2	trüb
7—7	510	44,17	sauer	1024	1,02		5,18	— 2,23	
Gesamt	1177		sauer	1020	0,98		10,55	— 2,14	

2. Teetag. 30. VIII. 1926. Fol. Koemis-Koetjing $^{15}/_{400}$.

Tabelle XXI.

7—9	92	46	sauer	1022	0,90	0,83	— 2,19	
9—10	72	72	amphot.	1017	0,81	0,58	— 1,82	
10—11	190	190	sauer	1003	0,38	0,72	— 0,69	
11—1	152	76	sauer	1014	0,94	1,42	— 1,58	65,5 kg
1—7	560	93,33	sauer	1015	0,84	4,59	— 1,53	klar
7—7	640	53,33	sauer	1016	0,51	3,27	— 1,87	
Gesamt	1706		sauer	1014	0,74	11,41	— 1,51	

3. Teetag. 31. VIII. 1926. Fol. Koemis-Koetjing $^{15}/_{400}$.

Tabelle XXII.

7—9	94	47	sauer	1019	0,94	0,88	— 2,38	
9—10	78	78	sauer	1010	0,70	0,54	— 1,58	
10—11	230	230	amphot.	1003	0,35	0,80	— 0,75	
11—1	125	61,5	sauer	1017	0,89	1,11	— 1,64	65,4 kg
1—7	370	61,67	sauer	1013	0,67	2,47	— 1,56	klar
7—7	425	35,42	sauer	1020	0,58	2,47	— 2,13	
Gesamt	1322		sauer	1015	0,62	8,27	— 1,49	

4. Teetag. 1. IX. 1926. Fol. Koemis-Koetjing $^{15}/_{400}$.

Tabelle XXIII.

7—9	132	66	sauer	1013	0,85	1,12	— 1,49	
9—10	100	100	amphot.	1010	0,36	0,36	— 1,5	
10—11	230	230	amphot.	1003	0,44	1,01	— 0,79	
11—1	176	88	sauer	1006	0,48	0,85	— 0,89	65,5 kg
1—7	640	106,67	sauer	1008	0,42	2,68	— 0,98	klar
7—7	440	36,67	sauer	1023	0,75	3,31	— 2,1	
Gesamt	1718		sauer	1011	0,55	9,33	— 1,57	

Trockentage.

Bei den zwei den Teetagen sich anschließenden Trockentagen ist eine deutliche Wasserretention erkennbar. Die Harnausscheidung entspricht an beiden Tagen nicht der Flüssigkeitszufuhr. Am ersten Tage wurden nur 835 ccm und am zweiten 919 ccm ausgeschieden bei einer Flüssigkeitszufuhr von 1040 ccm. Außerdem stieg das Körpergewicht von 65,4 kg auf 65,9 kg.

Zweifellos haben am ersten Tage auch die Witterungsverhältnisse einen Einfluß ausgeübt. An diesem Tage, dem 2. 9. war die mittlere Tagestemperatur hoch und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft verhältnismäßg niedrig. Es muß demnach angenommen werden, daß an diesem Tage ein Teil der Flüssigkeit den Körper auf dem Wege der Verdunstung verlassen hat, da auch die Konzentration an diesem Tage trotz geringerer Ausscheidung wie am folgenden, niedriger ist. (s. a. Tabelle 24, 25).

In Bezug auf Ausscheidung und Konzentration ist jedoch kein Unterschied von den anderen Trockentagen festzustellen. Auf jeden Fall liefert das Ergebnis der beiden Trockentage einen Beweis dafür, daß dem Körper während der Teetage übermäßige Wassermengen entzogen worden sind, die der Körper an diesen beiden Tagen zu decken sucht. Ziehen wir nämlich das Mittel aus diesen beiden Tagen, so ergibt sich eine durchschnittliche Tagesmenge von 980 ccm, demnach wurden durchschnittlich 60 ccm weniger ausgeschieden als der Zufuhr von 1040 ccm entsprach.

1. Trockentag. 2. IX. 1926.

Tabelle XXIV.

Zeit	Menge ccm	Stunden-menge	Reaktion	spez. Gewicht	Na Cl %	Na Cl gr	Gefrierpunkt	Körpergewicht
7—9	70	35	amphot.	1021	0,99	0,69	— 2,24	
9—1	235	58,75	sauer	1019	0,73	1,72	— 1,9	
1—7	260	43,33	sauer	1023	0,87	2,37	— 2,04	65,2 kg
7—7	270	22,50	sauer	1026	0,77	2,07	— 1,93	klar
Gesamt	835		sauer	1022	0,82	6,85	— 2,52	

2. Trockentag. 3. IX. 1926.

Tabelle XXV.

7—9	62	31	sauer	1025	0,77	0,48	— 2,2	
9—1	152	38	sauer	1022	0,99	1,51	— 2,4	
1—7	285	47,5	sauer	1023	0,97	2,75	— 2,28	65,4 kg
7—7	420	35	sauer	1028	0,89	3,73	— 2,31	klar
Gesamt	919		sauer	1026	0,93	8,47	— 2,25	

Versuchstage mit Fol. Koemis-Koetjing 15/100:

Es folgen jetzt die Versuchstage mit Fol. Koemis-Koetjing 15/100. An diesen Versuchstagen trank ich um 9 Uhr einen Aufguß von Fol. Koemis-Koetjing 15/100, der in der gleichen Weise bereitet wurde, wie an den Versuchstagen mit Fol. Koemis-Koetjing 15/400. Sonst war auch die Flüssigkeitsaufnahme dieselbe wie während der übrigen Versuchstage. Es wurden demnach 1140 ccm Flüssigkeit dem Körper zugeführt.

Während dieser Versuchstage lag die Hauptausscheidung in den Diuresestunden von 9—11 Uhr. Doch war die Konzentration von vornherein eine ungleich höhere wie an den Wassertagen und den Versuchstagen mit Fol. Koemis-Koetjing 15/400. Vergleichen wir die Konzentration mit denen der Trockentage, so finden wir eine gewisse Uebereinstimmung. Die Konzentration war an den Versuchstagen mit Fol. Koemis-Koetjing 15/100 ungefähr gleich groß, teilweise sogar noch größer (s. a. Tabelle 26—30).

Die Harntagesmenge war bis auf den ersten Tag, den 4. 9., an dem sie mit 1049 ccm um 91 ccm hinter der zugeführten Flüssigkeit zurückblieb, weit größer als der Zu-

fuhr entsprach. Daß dem Körper erheblich mehr Flüssigkeit entzogen als zugeführt wurde, geht schon daraus hervor, daß das Körpergewicht ständig fiel. Während der 5 Extrakttage fiel das Körpergewicht von 65,9 kg auf 65,3 kg, demnach um 0,6 kg. Außerdem stellte sich an den letzten beiden Tagen in den Nachmittagsstunden starkes Durstgefühl ein.

Ein Vergleich der durchschnittlich ausgeschiedenen Tagesmenge von 1300 ccm mit der zugeführten Menge von 1140 ccm ergibt eine Mehrausscheidung der Versuchstage mit Fol. Koemis-Koetjing 15/100 von durchschnittlich 160 ccm.

Es handelt sich dabei, wie schon gesagt, um einen Harn, der in Bezug auf seine Konzentration sich nur wenig von der Konzentration des Harns der Trockentage unterschied, ja sogar teilweise höher war. Nach diesen Ergebnissen ist es demnach sicher erwiesen, daß dem Koemis-Koetjing in seiner Zusammensetzung 15 100 auch im Selbstversuch trotz Fehlens pathologischer Wasseransammlung im Körper eine starke diuretische Wirkung innewohnt. Als Beweis für eine zwangsweise bewirkte Wasserentziehung aus dem Körpergewebe ist auch das in den letzten Tagen aufgetretene Durstgefühl aufzufassen.

1. Teetag. 4. IX. 1926. Fol. Koemis-Koetjing $^{15}/_{100}$.

Tabelle XXVI.

Zeit	Menge ccm	Stunden-menge	Reaktion	spez. Gewicht	Na %	Cl gr	Gefrierpunkt	Körpergewicht
7—9	96	48	sauer	1024	0,99	0,95	— 2,25	
9—10	65	65	amphot.	1019	1,00	0,65	— 2,11	
10—11	58	58	sauer	1020	1,11	0,65	— 2,17	
11—1	110	55	sauer	1024	1,14	1,26	— 2,56	65,6 kg
1—7	270	45	amphot.	1025	0,89	2,41	— 1,94	trüb
7—7	450	39,17	sauer	1027	0,89	3,99	— 2,76	
Gesamt	1049		sauer	1024	0,94	9,91	— 2,26	

2. Teetag. 5. IX. 1926. Fol. Koemis-Koetjing $^{15}/_{100}$.
Tabelle XXVII.

Zeit	Menge ccm	Stunden-menge	Reaktion	spez. Gewicht	Na Cl %	Na Cl gr	Gefrierpunkt	Körpergewicht
7—9	107	53,5	sauer	1021	0,95	1,02	— 2,16	
9—10	80	80	sauer	1019	1,08	0,86	— 1,91	
10—11	60	60	sauer	1019	1,08	0,65	— 2,05	
11—1	80	40	sauer	1022	1,04	0,84	— 2,03	65,9 kg
1—7	395	65,83	amphot.	1024	1,00	3,95	2,1	trüb
7—7	540	45	sauer	1022	0,88	4,75	— 2,01	
Gesamt	1262		sauer	1022	0,95	12,07	— 2,08	

3. Teetag. 6. IX. 1926. Fol. Koemis-Koetjing $^{15}/_{100}$.
Tabelle XXVIII.

7—9	80	40	sauer	1021	1,01	0,81	— 2,15	
9—10	50	50	sauer	1021	1,06	0,53	— 2,23	
10—11	280	280	sauer	1013	0,80	2,22	— 1,49	
11—1	146	73	sauer	1010	0,67	0,97	— 1,27	65,6 kg
1—7	340	56,67	sauer	1022	1,12	3,81	— 2,29	klar
7—7	590	49,17	sauer	1019	0,84	4,98	— 1,96	
Gesamt	1486		sauer	1019	0,94	13,32	— 1,89	

4. Teetag. 7. IX. 1926. Fol. Koemis-Koetjing $^{15}/_{100}$.
Tabelle XXIX.

7—9	124	62	sauer	1016	0,89	1,10	— 1,76	
9— 10	60	60	amphot.	1018	1,09	0,66	— 1,98	
10—11	82	82	sauer	1012	0,90	0,74	— 1,5	
11—1	140	70	sauer	1014	0,84	1,17	— 1,53	65,4 kg
1—7	310	51,67	sauer	1020	0,75	2,33	— 1,73	klar
7—7	650	54,17	sauer	1010	0,38	2,49	— 1,15	
Gesamt	1366		sauer	1014	0,58	8,49	— 1,54	

5. Teetag. 8. IX. 1926. Fol. Koemis-Koetjing $^{15}/_{100}$.
Tabelle XXX.

7—9	312	156	sauer	1014	0,41	1,28	— 0,87	
9—10	79	79	amphot.	1015	0,82	0,65	— 1,73	
10—11	72	72	sauer	1014	0,85	0,61	— 1,71	
11—1	117	58,5	sauer	1018	1,14	1,33	— 1,93	65,3 kg
1—7	330	55	amphot.	1023	1,02	3,35	— 2,16	trüb
7—7	450	37,50	amphot.	1024	0,94	4,22	— 2,34	
Gesamt	1360		amphot.	1018	0,81	11,44	— 1,79	

Wassertage.

An die Versuchstage schlossen sich 4 Wassertage an, die den gleichen Bedingungen unterlagen, wie die oben beschriebenen Wassertage (s. Seite 11).

Diese Wassertage hatten aber den Zweck, dem Körper das während der Extrakttage übermäßig entzogene Wasser wiederzuzuführen. Infolgedessen war die ausgeschiedene Menge an den ersten 3 Tagen bedeutend geringer wie die zugeführte. Es war hier zu einer deutlichen Wasserretention gekommen, was daraus schon ersichtlich ist, daß das Körpergewicht, das an den Tagen vorher stetig gefallen war, wieder anstieg. Der Wassertag am 11. 10. unterlag außerdem noch, wie aus Tafel 43 ersichtlich ist, besonderen meteorologischen Bedingungen. An diesem Tage ist die mittlere Tagestemperatur die höchste, die während der ganzen Versuchstage herrschte und die relative Feuchtigkeit entsprechend niedrig, sodaß es sich nicht um eine reine Wasserretention handeln konnte. Trotzdem das Körpergewicht um 0,1 kg anstieg, muß es sich an diesem Tage um eine starke Ausscheidung durch die Haut gehandelt haben, da die Harntagesmenge von 780 ccm in keinem Verhältnis zu der Flüssigkeitszufuhr von 1440 ccm steht. Am 4. Wassertage, dem 12. 9. kam es dann wieder zu einer gesteigerten Ausschwemmung, woraus zu vermuten ist, daß der Körper seinen Wasserbedarf gedeckt hatte und den Ueberschuß abstieß.

Auch an diesen Wassertagen lag, wie an den oben beschriebenen Wassertagen die Hauptausscheidung während der Stunden von 10 –11 Uhr, bezw. 11—1 Uhr, und die Konzentration war entsprechend niedrig, wogegen sie während der anderen Stunden konstanter und höher war (s. a. Tabelle 31—34).

Die aus diesen Wassertagen errechnete durchschnittliche Tagesmenge ergibt, wie aus Tafel 42 (Seite 37), auf der die zugeführten Flüssigkeitsmengen und mittleren Harntagesmengen angegeben sind, zu ersehen ist, eine Menge

von nur 1300 ccm, 140 ccm weniger als dem Körper zugeführt wurden. Die Erklärung hierfür gab ich schon gelegentlich der Erklärung der Trockenversuche. Es hat sich hier um eine deutliche Wasserretention gehandelt, wobei allerdings nicht ganz vergessen werden darf, daß der Perspiration ein gewisser Einfluß auf diese Verhältnisse zuerkannt werden muß, sodaß wir wohl annehmen müssen, daß der Körper fast ganz die ihm zugeführte Flüssigkeit wieder ausgeschieden hat.

Immerhin ist die deutlich zutage getretene Wasserretention an den drei ersten Tagen ein Zeichen dafür, daß dem Körper während der Versuchstage mit Fol. Koemis-Koetjing 15/100 zuviel Wasser entzogen worden war, das er an den Wassertagen wieder zu decken suchte. Eine Erscheinung, die Lotz[8]) in seinen Untersuchungen über Equisetum arvense ebenfalls beobachtet hat.

1. Wassertag. 9. IX. 1926.
Tabelle XXXI.

Zeit	Menge ccm	Stunden-menge	Reaktion	spez. Gewicht	Na %	Cl gr	Gefrierpunkt	Körpergewicht
7—9	92	46	sauer	1022	0,98	0,90	— 2,13	
9—10	35	35	sauer	1018	0,82	0,29	- 1,83	
10—11	69	69	sauer	1012	0,42	0,29	— 1,62	
11—1	225	112,5	sauer	1015	0,86	1,93	— 1,7	65,2 kg
1—7	250	41,67	sauer	1023	1,07	2,66	— 2,21	klar
7—7	475	39,58	sauer	1015	0,55	2,63	— 1,57	
Gesamt	1146		sauer	1017	0,68	8,70	— 1,61	

2. Wassertag. 10. IX. 1926.
Tabelle XXXII.

7—9	82	41	sauer	1016	0,73	0,60	— 1,68	
9—10	103	103	sauer	1010	0,61	0,69	— 1,44	
10—11	323	323	amphot.	1003	0,13	0,44	— 0,24	
11—1	110	75	sauer	1012	0,72	0,80	— 1,65	65,3 kg
1—7	295	49,17	sauer	1019	0,93	2,74	— 1,78	klar
7—7	340	28,33	sauer	1024	0,58	1,98	— 2,27	
Gesamt	1253		sauer	1016	0,72	7,25	— 1,63	

3. Wassertag. 11. IX. 1926.
Tabelle XXXIII.

7—9	84	42	sauer	1021	0,85	0,72	— 1,99	
9—10	84	84	sauer	1017	0,83	0,70	— 1,81	
10—11	132	132	sauer	1008	0,82	1,08	— 1,2	
11—1	100	50	sauer	1020	0,97	0,97	— 1,84	65,4 kg
1—7	108	18	sauer	1026	0,94	1,01	— 2,12	klar
7—7	270	22,5	sauer	1026	0,71	1,92	— 2,54	
Gesamt	778		sauer	1023	0,82	6,40	— 2,11	

4. Wassertag. 12. IX. 1926.
Tabelle XXXIV.

7—9	116	58	sauer	1013	0,52	0,60	— 1,7	
9—10	73	73	sauer	1006	0,52	0,39	— 1,13	
10—11	230	230	amphot.	1003	0,26	0,59	— 0,59	
11—1	300	150	sauer	1004	0,46	1,38	— 0,97	65,9 kg
1—7	460	76,67	amphot.	1015	0,81	3,72	— 1,54	klar
7—7	690	55,75	sauer	1013	0,71	4,90	— 1,55	
Gesamt	1869		sauer	1010	0,61	11,58	— 1,38	

Versuchstage mit Fol. Koemis-Koetjing 15/100.

Um die Wirkung des Aufgusses Koemis-Koetjing 15/100 zu kontrollieren, und gleichzeitig bei einem normalen Wassergehalt des Körpers zu erproben, schloß ich an die Wassertage noch einmal 5 Versuchstage mit Fol. Koemis-Koetjing 15/100 an. Es zeigte sich, daß die Ausscheidung im Anfang eine noch stärkere war, wie bei der ersten Versuchsgruppe mit Fol. Koemis-Koetjing 15/100, die sich unmittelbar an Trocken-Tage angeschlossen hatte. Daß die Ausscheidung noch stärker war, ist wohl daraus zu erklären, daß dem Körper im Anschluß an die Wassertage mehr harnbares Wasser zur Verfügung stand. Die Hauptausscheidung lag jedoch in der Diuresestunde von 10—11 Uhr. Auch die Konzentration war nicht mehr so hoch, wie während der ersten Versuchsreihe, doch immer noch beträchtlich höher als während der Wassertage und der Versuchstage mit Fol. Koemis-Koetjing 15/400. Vor allem war die Konzentration während der Hauptdiuresestunde niemals so gering, wie während der Wassertage und der Versuchstage mit Fol. Koemis-Koetjing 15/400. Die Harntagesmengen waren dieses Mal in den ersten 3 Tagen am größten, an denen bei einer Flüssigkeitszufuhr von 1140 ccm durchschnittlich 1700 ccm ausgeschieden wurden. An den beiden letzten Versuchstagen erreichte die Harntagesmenge nicht mehr die Höhe der ersten 3 Tage. Es wurden am 16. 9. 1376 ccm und am 17. 9. 1136 ccm ausgeschieden. Daß auch während dieser Versuchsgruppe übermäßige Flüssigkeitsmengen entzogen wurden, beweist wiederum der Sturz der Gewichtskurve, die von 65,7 kg auf 64,7 kg fiel, ein Gewichtsverlust von 1 kg. Auch dieses Mal trat in den letzen Tagen starkes Durstgefühl auf. Daß die ausgeschiedene Flüssigkeitsmenge der beiden letzten Teetage nicht mehr die Höhe der Vortage erreichte, ist wohl daraus zu erklären, daß die Reserve an harnfälligem Wasser im Organismus erschöpft war. Dieselbe Wassererschöpfung des Körpers sah auch Bockholt[6])

bei seinen Untersuchungen mit Infusum Fol. Betulae 20/400 (s. a. Tabelle 35 - 39). Die durchschnittliche Tagesmenge dieser 5 Teetage betrug 1500 ccm, demnach 360 ccm mehr als der Zufuhr entsprach und 200 ccm mehr, als die durchschnittliche Tagesmenge während der ersten Versuchsgruppe mit Fol. Koemis-Koetjing 15/100.

Meine Ergebnisse stehen somit im schroffen Gegensatz zu den Befunden von Hehenkamp[10]), wonach Infus. Radicis Ononidis 40/400 stärker wirkte, als ein höher konzentriertes Infus. Radicis Ononidis 40.200, das sogar eine merkliche Wasserretention verursachte. Danach ist die von verschiedenen Autoren vertretene Auffassung, daß diuretische Infuse lediglich durch die mit ihnen zur Aufnahme kommende Wassermenge wirksam sind, für Koemis-Koetjing hinfällig.

Nach den vorliegenden Untersuchungen steht es zweifellos fest, daß das Koemis-Koetjing imstande ist, weit mehr Flüssigkeit aus dem Körper zur Ausscheidung zu bringen, als ihm mit dem Aufguß zugeführt worden ist. Sehen wir doch gerade nach Koemis-Koetjing 15 100 eine bedeutend größere Ausscheidung als nach Koemis-Koetjing 15 400, somit eine Steigerung der diuretischen Wirkung proportional der Konzentration des Aufgusses. Die Wirkung des Infusum Koemis-Koetjing 15/100 ist so stark, daß sie das Bestreben des Körpers, zuviel entzogenes Wasser zurückzuhalten, zwangsweise überwindet.

1. Teetag. 13. IX. 1926. Fol. Koemis-Koetjing $^{15}/_{100}$.
Tabelle XXXV.

Zeit	Menge ccm	Stunden-menge	Reaktion	spez. Gewicht	Na Cl %	Na Cl gr	Gefrierpunkt	Körpergewicht
7—9	175	87,5	sauer	1007	0,53	0,93	— 1,2	
9 - 10	73	73	amphot.	1011	0,82	0,60	— 1,47	
10—11	118	118	amphot.	1007	0,80	0,94	— 1,23	
11—1	300	150	sauer	1006	0,65	1,96	— 1,0	65,7 kg
1—7	350	68,33	sauer	1017	0,94	3,28	— 1,81	klar
7—7	640	53,33	sauer	1012	0,62	4,00	— 1,48	
Gesamt	1656		sauer	1013	0,74	11,71	— 1,45	

2. Teetag. 14. IX. 1926. Fol. Koemis-Koetjing $^{15}/_{100}$.
Tabelle XXXVI.

7—9	108	54	sauer	1015	0,79	0,85	— 1,77	
9 —10	60	60	sauer	1015	0,91	0,54	— 1,86	
10—11	93	93	sauer	1014	0,88	0,82	— 1,46	
11—1	130	65	sauer	1013	0,96	1,25	— 1,59	65,4 kg
1—7	400	66,67	amphot.	1018	0,92	3,69	— 1,94	klar
7 - 7	910	75,83	sauer	1006	0,40	3,68	— 0,95	
Gesamt	1701		sauer	1010	0,58	10,83	— 1,36	

3. Teetag. 15. IX. 1926. Fol. Koemis-Koetjing $^{15}/_{100}$.
Tabelle XXXVII.

7—9	253	126,5	sauer	1003	0,34	0,86	— 0,64	
9—10	57	57	amphot.	1013	0,80	0,43	— 1,53	
10—11	111	111	amphot.	1006	0,60	0,67	— 1,03	
11—1	144	72	amphot.	1013	0,82	1,19	— 1,55	65,2 kg
1—7	370	61,57	sauer	1016	0,70	2,60	— 1,54	klar
7—7	740	61,67	sauer	1009	0,50	3,68	— 1,03	
Gesamt	1675		sauer	1010	0,58	9,43	— 1,19	

4. Teetag. 16. IX. 1926. Fol. Koemis-Koetjing $^{15}/_{100}$.
Tabelle XXXVIII.

Zeit	Menge ccm	Stunden-menge	Reaktion	spez. Gewicht	Na Cl %	Na Cl gr	Gefrierpunkt	Körpergewicht
7—9	298	149	amphot.	1003	0,38	1,14	— 0,69	
9—10	78	78	amphot.	1011	0,40	0,32	— 1,38	
10—11	200	200	amphot.	1003	0,43	0,85	— 0,70	
11—1	100	50	sauer	1014	1,92	0,92	— 1,55	64,7 kg
1—7	270	45	sauer	1021	0,97	2,63	— 1,88	klar
7—7	430	35,83	sauer	1020	0,87	3,73	— 1,95	
Gesamt	1376		sauer	1012	0,66	9,59	— 1,36	

5. Teetag. 17. IX. 1926. Fol. Koemis-Koetjing $^{15}/_{100}$.
Tabelle XXXIX.

7—9	140	70	sauer	1018	0,70	0,97	— 1,87	
9—10	48	48	amphot.	1017	0,87	0,42	— 2,02	
10—11	58	58	amphot.	1016	1,02	0,59	— 1,78	
11—1	85	42,5	sauer	1017	1,02	0,87	— 1,91	64,9 kg
1—7	235	39,17	amphot.	1024	1,02	2,36	— 2,11	klar
7—7	570	47,5	sauer	1016	0,73	4,17	— 1,66	
Gesamt	1136		sauer	1017	0,80	9,38	— 1,73	

Wassertage.

An den Schluß der Versuchsreihen stellte ich noch 2 Wassertage, um eine evtl. auftretende Nachwirkung des Koemis-Koetjing feststellen zu können.

Auch an diesen Wassertagen (s. a. Tabelle 40, 41) fand zuerst eine deutliche Wasserretention mit Gewichtsanstieg statt, doch wurde das Wasser am nächsten Tage wieder ausgeschieden. Es wird sich hier wohl um eine Nachwirkung des Infusum Fol. Koemis-Koetjing 15/100 gehandelt haben. Bemerkenswert ist noch, daß der Kochsalzgehalt an diesen letzten beiden Tagen sehr niedrig war, woraus zu schließen ist, daß der Körper keine harnfälligen Salze mehr zur Verfügung hatte. So war infolgedessen während dieser beiden letzten Tage die Konzentration niedriger als an den anderen Wassertagegruppen.

An diesen Tagen war die durchschnittliche Tagesmenge 1460 ccm, demnach hatte der Körper 20 ccm mehr ausgeschieden, als ihm zugeführt worden waren. Es hat sich somit nicht um eine reine Wasserretention gehandelt, sondern wohl um eine Nachwirkung. Doch die überaus niedrige Konzentration ist immerhin als ein Zeichen dafür anzusehen, daß dem Körper während der Teetage übermäßige Salzmengen entzogen worden sind.

1. Wassertag. 18. IX. 1926.
Tabelle XXXX.

Zeit	Menge ccm	Stunden-menge	Reaktion	spez. Gewicht	Na Cl %	Na Cl gr	Gefrierpunkt	Körpergewicht
7—9	114	57	sauer	1010	0,53	0,60	— 1,32	
9—10	64	64	amphot.	1007	0,51	0,33	— 1,07	
10—11	88	88	sauer	1006	0,51	0,45	— 1,02	
11—1	60	30	sauer	1019	0,77	0,46	— 1,82	65,0 kg
1—7	235	39,17	sauer	1023	0,82	1,94	— 2,03	trüb
7—7	600	50	sauer	1010	0,35	2,09	— 1,08	
Gesamt	1161		sauer	1012	0,50	5,87	— 1,39	

2. Wassertag. 19. IX. 1926.
Tabelle XXXXI.

7—9	233	116,5	sauer	1004	0,40	0,93	— 0,68	
9—10	168	168	amphot.	1002	0,35	0,58	— 0,74	
10—11	210	210	amphot.	1002	0,27	0,57	— 0,44	
11—1	136	68	sauer	1009	0,58	0,78	— 1,1	65,6 kg
1—7	350	58,33	sauer	1019	0,83	2,91	— 1,85	klar
7—7	550	45,83	sauer	1012	0,61	3,36	— 1,33	
Gesamt	1747		sauer	1010	0,51	9,13	— 1,02	

Untersuchungen auf etwaige störende Nebenwirkungen des Koemis-Koetjing.

Besonderes Augenmerk wandte ich auf die Frage nach etwaigen störenden Nebenwirkungen des Koemis-Koetjing. Zu diesem Zwecke wurde der Harn ständig auf pathologische Veränderungen untersucht: Eiweißprobe (benutzt wurde von mir die sehr empfindliche Probe mit gesättigter Phenollösung), Sedimentuntersuchung. Niemals sah ich auch nur Spuren von Eiweiß nach Zufuhr von Koemis-Koetjing auftreten, desgleichen fanden sich im Harnsediment in keinem Falle Zylinder oder zellige Elemente, die auf eine Nierenschädigung hätten hindeuten können. Ferner bemerkte ich nach Koemis-Koetjing keinerlei unangenehme Sensationen, geschweige denn Schmerzempfindungen in der

Nierengegend, wie sie Haas[7]) bei seinen Selbstversuchen mit Fructus Juniperi, die durch ihren Gehalt an ätherischen Oelen eine direkt schädigende Wirkung auf die Nierenepithelien auszuüben imstande sind, feststellen konnte.

Versuchsergebnis.

Unterzieht man die Ergebnisse der Trocken-, Wasser- und Koemis-Koetjingtage einer kritischen Betrachtung, so läßt sich mit Bestimmtheit sagen, daß die diuretisch wirksame Droge Herba Orthosiphonis staminei Ph. N. IV. genannt Koemis-Koetjing ein Diuretikum von besonderer Wirkung ist. Während bei Anwendung von Fol. Koemis-Koetjing 15/400 die diuretische Wirkung sich in mäßigen Grenzen hält und relativ spät einsetzt, ist nach Anwendung eines vierfach stärkeren Infuses (15/100) die mächtige, schnell einsetzende Diurese unverkennbar. Erstaunlich ist vor allen Dingen, daß wir im Koemis-Koetjing ein Mittel gefunden haben, das über die Wirkungsmöglichkeiten unserer bekannten Diuretika der Coffeinreihe hinausgehend, am Gesunden eine derartige Wasserentziehung, die das Maß der zugeführten Flüssigkeitsmenge beträchtlich übersteigt, zu bewirken imstande ist, ohne daß, wie bei den durch ätherische Oele wirksamen Drogen (Fructus Juniperi) eine schädigende Wirkung zu verzeichnen wäre. Gerade das Fehlen schädlicher Nebenwirkungen eröffnet für die Anwendung des Koemis-Koetjing am Krankenbett eine weite Perspektive; besonders in denjenigen Fällen pathologischer Wasserretention infolge akuter oder chronischer Nierenerkrankungen, in denen eine genügende Diurese mit Theobromin und Theocin nicht erreicht werden kann, dürfte auf Grund der vorliegenden Versuchsergebnisse eine erfolgreiche Anwendung des Koemis-Koetjing umsomehr zn erwarten sein, als auch die Salzausscheidung durch Koemis-Koetjing erheblich gefördert wird.

Zusammenfassung.

Die vorliegenden Untersuchungen haben folgendes Ergebnis gezeitigt:

1. Das Infus. Koemis-Koetjing 15/400 bewirkt eine deutliche, etwas verspätet einsetzende Diurese.

2. Das Infus. Koemis-Koetjing 15/100 bewirkt eine schnell einsetzende, mächtige, langanhaltende, in den darauf nachfolgenden Wassertagen noch nachwirkende Diurese, die besonders dadurch gekennzeichnet ist, daß eine zwangsläufige, weit über das Maß der zugeführten Flüssigkeitsmenge hinausgehende Flüssigkeitsausscheidung durch einen Harn von relativ hohem Kochsalzgehalt eintritt.

Zum Schluß spreche ich Herrn Prof. Dr. med. et phil. et med. dent. h. c. A. Gürber für die Ueberlassung des Themas, sowie ihm und Herrn Dr. med. O. Geßner für die wertvolle Anregung und Unterstützung meinen aufrichtigsten Dank aus.

Flüssigkeitsbilanzen.

Tabelle XLII.

Literaturverzeichnis.

1. Editio quarta der Pharmacopoea Nederlandica Seite 167.
2. *Itallie*: citiert bei E. Mercks Jahresberichten 1907 Seite 205.
3. *Perinelle*: citiert bei E. Mercks Jahresberichten 1907 Seite 205.
4. *Guyon*: citiert bei E. Mercks Jahresberichten 1907 Seite 205.
5. *Fristedt*: citiert bei E. Mercks Jahresberichten 1907 Seite 205.
6. *Bockholt*: Ueber die diuretische Wirkung der Birkenblätter, Inaugural-Dissertation, Marburg Okt. 1920.
7. *Haas*: Ueber die harntreibende Wirkung von Semen Cynosbati, Species Diureticae und Theacylon. Inaugural-Dissertation, Marburg 1921.
8. *Lotz*: Ueber die diuretische Wirkung von Equisetum arvense, Radix levistici und Radix ononidis. Inaugural-Dissertation, Marburg 1923.
9. *Dreser*: citiert bei Lotz: Ueber die diuretische Wirkung von Equisetum arvense, Radix levistici und Radix ononidis.
10. *Hehenkamp*: Ueber die harntreibende Wirkung von Spec. Diureticae, Rad. Ononidis und Tartarus boraxatus. Inaugural-Dissertation, Marburg 1923.

Lebenslauf.

Am 3. November 1901 wurde ich in Esperstedt am Kyffhäuser, Kreis Schwarzburg-Sondershausen, als Sohn des am 18. Januar 1922 verstorbenen Kaufmannes Oscar Schumann und seiner Ehefrau Maria, geb. Gastreich, geboren. Ostern 1908 wurde ich in die Volksschule Hamburg-Eilbeck aufgenommen und von Michaelis 1911 besuchte ich das humanistische Wilhelm-Gymnasium in Hamburg, wo ich am 31. Januar 1921 die Reifeprüfung bestand.

Meine medizinischen Studien begann ich im Sommersemester 1921 in Bonn und ging dann nach Erlangen, wo ich am 21. November 1923 die ärztliche Vorprüfung bestand. Meinen klinischen Studien lag ich in Erlangen, Leipzig und Marburg a. L. ob. Am 6. Juli 1926 bestand ich in Marburg die ärztliche Prüfung. Meine akademischen Lehrer waren:

In Bonn:

Anschütz, Fitting, Heiderich, Konen, Sobotta.

In Erlangen:

Fleischmann, Hasselwander, Schulz, Spuler, Weinland, Wiedemann, Hauser, Königer, Toenessen, Wintz.

In Leipzig:

Hornung, Kruse, Payr, Rille, von Strümpell.

In Marburg:

Bonhoff, Dold, Freudenberg, Göppert, Gürber, Hildebrand, Kehrer, Läwen, E. Müller, W. Müller, Schall, Scharnke, Schwenkenbecher, Stargardt †, Stertz, Uffenorde, Versé, Wiedhopf, Wieloch, Zangemeister.